

кой не приводит к дополнительному снижению, как количества образующегося нефтяного осадка, так и температуры застывания высокопарафинистой нефти Ондатрового месторождения.

Оптимизация расхода токсичного и коррозионно-активного катализатора в технологии получения кумола

А.А. Чудинова^{1,2}, А.А. Салищева², А.А. Гавриков², А.Е. Нурмаканова²
Научный руководитель – д.т.н., профессор Е.Н. Ивашкина²

¹ОАО «Омский каучук»

644035, Россия, г. Омск, пр. Губкина, 30

²Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, SalischevaAA@yandex.ru

В мире ежегодно 96% фенола и 93% ацетона, что составляет 7 млн.т и 6,5 млн.т/год соответственно, производится по кумольной технологии [1], при этом востребованность во всех этих продуктах продолжает расти во всех развитых странах. В России к крупнейшим предприятиям-производителям фенола и ацетона по такой технологии относятся: ОАО «Уфаоргсинтез», ОАО «Казаньоргсинтез», ООО «Самараоргсинтез» и ОАО «Омский каучук» с суммарной ежегодной мощностью до 250 тыс. тонн по фенолу.

На этих предприятиях на стадии получения кумола используется жидкофазный каталитический комплекс на основе $AlCl_3$, образующий до 32 тыс. тонн отхода – алюмохлорида, который до сих пор не нашел квалифицированного применения, хотя является источником дешевого крупнотоннажного сырья гидроксид- и гидроксихлоридных соединений алюминия. [2].

Основной проблемой при использовании этого катализатора является большое количество экологически опасных и трудноутилизируемых стоков, содержащих конденсированные ароматические углеводороды и катионы алюминия. Кроме экологических проблем, применение хлористого алюминия влечет за собой сильную коррозию оборудования.

В данной работе мы задались целью с помощью математической модели оптимизировать расход катализаторного комплекса на установке получения кумола на примере одного из российских производителей.

С применением разработанной математической модели процесса алкилирования бензола пропиленом [3], а также экспериментальных данных, полученных на ОАО «Омский каучук» с установки производ-

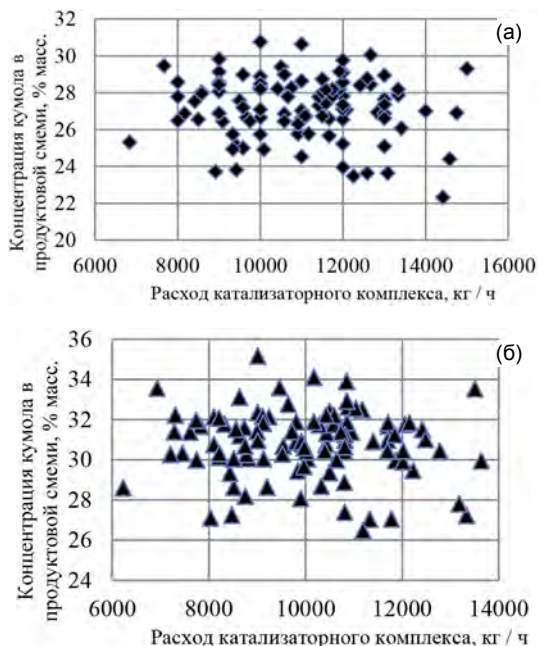


Рис. 1. Зависимость расхода катализаторного комплекса в реакторе алкилирования до и после оптимизации

ства кумола, проведено исследование по влиянию снижения расхода катализаторного комплекса на выходы целевого и побочных компонентов. С помощью разработанного оптимизационного модуля был найден такой расход катализаторного комплекса, при котором увеличивается выход кумола (рис. 1 а–б), и уменьшается количество нежелательных компонентов – полиалкилбензолов.

Оптимизацией удалось добиться снижения расхода катализаторного комплекса на 10–15 % (1500–2000 кг/ч), что положительно сказалось на работе установки. Как видно из рисунков, концентрация кумола в реакционной массе повысилась в среднем на 2–4 %, что в пересчете на производительность составляет 1000–1500 кг/ч. При этом выход полиалкилбензолов, снижающих селективность процесса, снизился (в среднем на 2–3 %), что в пересчете на производительность составило от 200 до 700 кг/ч.

Таким образом, с использованием разработанной математической модели процесса алкилирования бензола пропиленом выработаны технические решения, апробированные на реальных производственных

данных, которые обеспечили снижение расхода токсичного и коррозионно-активного катализатора (оптимальный расход не более 6–14 т/ч) при сохранении качества (содержание нежелательных компонентов ПАБ не превышает 17%) и высокого выхода кумола (в среднем производительность выросла на 1000–1500 кг/ч.).

Список литературы

1. Рамазанов К.Р. Доминирующие технологии получения фенола и ацетона, переработки отходов их производства. Энгельс, 2014.– 230 с.
2. Чернышева О.В., Реутова О.А., Хухрик А.В. Снижение экологической нагрузки на воздух и воду при производстве алкилбензола на ОАО «Омский каучук» // Эколого-физиологические исследования состояния окружающей среды и здоровья населения Омского Прииртышья.– Омск, 2010.– Гл.5.– С.274–288.
3. Nurmakanova A.E., Salishcheva A.A., Chudinova A.A., Syskina A.A., Ivashkina E.N. Comparison between Alkylation and Transalkylation Reactions using ab Initio Approach // Procedia Chemistry, 2014.– Vol.10.– P.430–436.

Разработка программы диагностики причин отклонений установки сернокислотного алкилирования

А.А. Салищева, А.Е. Нурмаканова, Н.В. Чеканцев
Научный руководитель – д.т.н., профессор Э.Д. Иванчина

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, SalishchevaAA@yandex.ru

Получение высокооктановых бензинов с низким содержанием ароматических углеводородов является весьма важной задачей современной нефтеперерабатывающей промышленности. Обусловлено это тенденцией к ужесточению экологических требований на выпускаемую продукцию, постоянным введением новых стандартов на производство топлив, а также проблемой загрязнения окружающей среды [1]. Использование высокооктановых добавок к бензинам позволяет без увеличения габаритов карбюраторных двигателей повысить их мощность и, вместе с тем, одновременно, снизить удельный расход потребляемого топлива.

Для достижения значительных показателей по выходу и качеству бензинов высокой степени экологической чистоты необходимо разрабатывать и внедрять в промышленность новые технологии, катализаторы, реакторные устройства, обеспечивающие увеличение выпуска высокооктанового алкилата, 1 тонна которого стоит порядка 50 000 рублей, а установка сернокислотного алкилирования одного лишь Омского НПЗ,